

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001268160 A

(43) Date of publication of application: 21.09.01

(51) Int. Cl H02J 3/38
 G05F 1/67
 H02J 7/35
 H02M 7/48

(21) Application number: 2000065169

(22) Date of filing: 09.03.00

(71) Applicant: OMRON CORP

(72) Inventor: TOOURA NOBUYUKI
 UEDA YOSHIHIRO
 MABUCHI MASAO
 TANABE KATSUTAKA

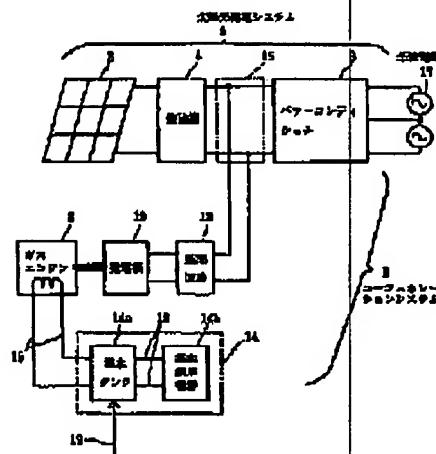
(54) HYBRID CHARGING SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide cost reduction for the whole system in the concurrent use of a photovoltaic power generating system and a cogeneration system.

SOLUTION: This hybrid charging system is provided with a photovoltaic power generating system A equipped with a power conditioner converting the DC power of a solar cell 2 to AC power in a required state and a cogeneration system B equipped with a power conditioner converting internal DC power to AC power in a required state. Both of the systems share the use of the same power conditioner 6 for the power conversions, thus it is possible to reduce at least one power conditioner, thereby providing cost reduction for the whole system.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



XA1623JP

R&f.2

対応なし、英抄

(19)日本特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-258160

(P2001-258160A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)IntCl'

歳別記号

H 02 J 3/38
G 05 F 1/67
H 02 J 7/35
H 02 M 7/48

F I

H 02 J 3/38
G 05 F 1/67
H 02 J 7/35
H 02 M 7/48

コード(参考)

E 5 G 0 0 3
A 5 G 0 6 6
K 5 H 0 0 7
R 5 H 4 2 0

検索請求 未請求 請求項の数10 OL (全 10 頁)

(21)出願番号

特許2000-65159(P2000-65159)

(22)出願日

平成12年3月9日(2000.3.9)

(71)出願人

000002945
オムロン株式会社
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動坂町
801番地

(72)発明者

豊浦 信行
京都府京都市右京区花園土室町10番地 オ
ムロン株式会社内

(72)発明者

上田 佳弘
京都府京都市右京区花園土室町10番地 オ
ムロン株式会社内

(74)代理人

100086737

弁理士 濑田 和秀

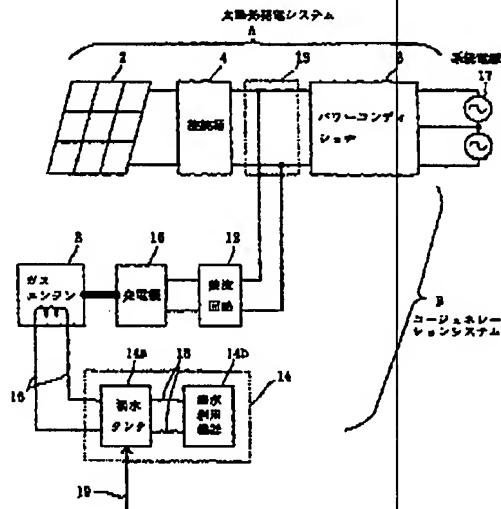
最後頁に続く

(54)【発明の名称】ハイブリッド型発電システム

(57)【要約】

【課題】太陽光発電システムとコーチェネレーションシステムとを併用するにあたり、システム全体におけるコスト低減を可能とすること。

【解決手段】太陽電池2の直流電力を所要機能の交流電力に変換するパワーコンディショナを備えた太陽光発電システムAと、内部の直流電力を所要機能の交流電力に変換するパワーコンディショナを備えたコーチェネレーションシステムBとを備え、前記両システムが前記電力の変換に同一のパワーコンディショナ6を共用し、これによって、パワーコンディショナが少なくとも1つ削減されてシステム全体のコスト低減が可能となる。



(2)

特開2001-258160

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】太陽電池の直流電力を所要怎様の交流電力に変換するパワーコンディショナを備えた第1の発電システムと、

入力されてくる直流電力を所要怎様の交流電力に変換するパワーコンディショナを備えた第2の発電システムとを備え、

前記両システムは、前記電力の変換に同一のパワーコンディショナを共用している、ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 2】請求項1のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記第2の発電システムが、前記直流電力の生成に、機械的エネルギーを発生する機械的エネルギー発生手段と、前記機械的エネルギーを用いて電力を生成する発電機とを備えている、ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 3】請求項2のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記第2の発電システムが、前記機械的エネルギー発生手段をエンジンとしつつこのエンジンの発熱を利用して温水を得て熱回収するコージェネレーションシステムである、ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 4】請求項1のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記第2の発電システムが、前記直流電力の生成に電池を用いている、ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 5】請求項1のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記パワーコンディショナが、第1の発電システムの運転状態に応じて第2の発電システムの運転を制御することを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 6】請求項2のハイブリッド型発電システムにおいて、

少なくとも第2の発電システムにおける発電機の後段側にコンバータを設け、このコンバータは、第2の発電システムの出力電力を一定に制御する一方で、前記両発電システムの出力電圧が一致するよう当該第2の発電システムの出力電流を変えるよう動作する、

ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 7】請求項1のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記パワーコンディショナが、昇圧回路と、前記昇圧回路で昇圧された直流を系統電圧に同期した正弦波の交流に変換するインバータ回路とを含み、

前記第1の発電システムの出力を前記パワーコンディショナの昇圧回路に入力する一方、

前記第2の発電システムの出力を前記パワーコンディショナのインバータ回路に入力する、ことを特徴とするハ

イブリッド型発電システム。

【請求項 8】請求項3のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記第1の発電システムの太陽電池に対して前記第2の発電システムからの冷水または温水を循環可能としている、ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 9】請求項2のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記パワーコンディショナが、4つのスイッチング素子をフルブリッジ接続して構成されたインバータ回路を有し、

前記コージェネレーションシステム駆動時においては、前記フルブリッジ構成された一方のアームにおける高電圧側スイッチング素子を出力電流に対応したPWM駆動し、低電圧側スイッチング素子を前記高電圧側スイッチング素子に対して反転駆動する一方、

他方のアームにおける高電圧側スイッチング素子を系統電圧に同期してオフ、低電圧側スイッチング素子を系統電圧に同期してオンさせるシングルキャリアスイッチング方式で動作して直流電圧を系統に同期した交流電圧に変換するものである、ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

【請求項 10】請求項9のハイブリッド型発電システムにおいて、

前記パワーコンディショナのインバータ回路が、前記太陽光発電システム駆動時においては、ダブルキャリアスイッチング方式に、また、前記コージェネレーションシステム駆動時においては前記シングルキャリアスイッチング方式に、それぞれスイッチング方式を切り換える、ことを特徴とするハイブリッド型発電システム。

(発明の詳細な説明)

(0001)

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽光発電システムやコージェネレーションシステムのような2つの発電システムを併用可能としたハイブリッド型発電システムに関する。

(0002)

【従来の技術】第1の発電システムとして、太陽光を受けて発電する太陽電池と、太陽電池の発電出力を一旦昇圧してから負荷に供給可能な正弦波の交流出力に変換するパワーコンディショナとを備えた太陽光発電システム(PVS)がある。

(0003)また、第2の発電システムとして、エンジンの回転運動で発電機を駆動してそれから交流出力を得るとともに、この交流出力を直流出力に変換する発電回路と、この直流出力を負荷に供給可能な正弦波の交流出力を変換するパワーコンディショナとを備え、かつエンジンの発生熱で水を加熱して温水にしてその熱を回収できるようにしたコージェネレーションシステムがある。

なお、このコージェネレーションシステムは、交流出力

(4)

特開2001-258160

5

しかしながら、第2の発電システムの運転可能タイミングが不明であると、第1の発電システムから第2の発電システムへの連転の移行過程で両システムが共に連転停止の場合があり、システムの稼働率の低下につながる。

【0020】そこで、この実施態様によると、第1の発電システムが夜間や曇天などで連転停止の場合、即座に第2の発電システムの連転を開始させられ、システムの稼働率が高くなる。

【0021】(6) 本発明のさらに好ましい実施態様として、前記(2)のハイブリッド型発電システムにおいて少なくとも第2の発電システムにおける発電機の後段側にコンバータを設け、このコンバータは、第2の発電システムの出力電力を一定に制御する一方で、前記両発電システムの出力電圧が一致するように当該第2の発電システムの出力電流を変えるよう動作する。

【0022】前記コンバータは、整流回路やインバータ回路等を含むものである。

【0023】この実施態様によると、前記パワーコンディショナで同時に両発電システムからの出力電力を変換して系統に連系運転可能とすることができます。

【0024】(7) 本発明のさらに好ましい実施態様として、前記(1)のハイブリッド型発電システムにおいて、前記パワーコンディショナが、昇圧回路と、前記昇圧回路で昇圧された直流を系統電圧に同期した正弦波の交流に変換するインバータ回路とを含み、前記第1の発電システムの出力を前記パワーコンディショナの昇圧回路に入力する一方、前記第2の発電システムの出力を前記パワーコンディショナのインバータ回路に入力する。

【0025】この実施態様によると、前記パワーコンディショナで同時に両発電システムからの出力電力を変換して系統に連系運転可能とすることができます。

【0026】(8) 本発明のさらに好ましい実施態様として、前記(3)のハイブリッド型発電システムにおいて、前記第1の発電システムの太陽電池に対して前記第2の発電システムからの冷水または温水を循環可能としている。

【0027】この実施態様によると、第1の発電システムに対して冷水を循環させて太陽電池の温度を低下させてその発電効率を高められ、また、温水を循環させて第1の発電システムにおける太陽電池上の積雪を溶かすことで当該第2の発電システムを融雪装置として機能させることができる。

【0028】(9) 本発明のさらに好ましい実施態様として、前記(2)のハイブリッド型発電システムにおいて、前記パワーコンディショナが、4つのスイッチング素子をフルブリッジ接続して構成されたインバータ回路を有し、前記コーチェネレーションシステム駆動においては、前記フルブリッジ構成された一方のアームにおける高電圧側スイッチング素子を出力電流に対応したPWM駆動し、低電圧側スイッチング素子を前記高電圧側

スイッチング素子に対して反転駆動する一方、他方のアームにおける高電圧側スイッチング素子を系統電圧に同期してオフ、低電圧側スイッチング素子を系統電圧に同期してオンさせるシングルキャリアスイッチング方式で動作して直流電圧を系統に同期した交流電圧に変換する。

【0029】この実施形態によると、PWM駆動していないアームのスイッチング素子のスイッチング回数が少ないから、スイッチング損失が少なく、また、前記変換効率も向上する。

【0030】(10) 本発明のさらに好ましい実施態様として、前記(9)のハイブリッド型発電システムにおいて、前記パワーコンディショナのインバータ回路が、前記太陽光発電システム駆動時においては、ダブルキャリアスイッチング方式に、また、前記コーチェネレーションシステム駆動時においては前記シングルキャリアスイッチング方式に、それぞれスイッチング方式を切り換える。

【0031】この実施形態によると、それぞれの発電システムに最適なスイッチング方式を選択できるから、前記変換の効率や漏れ電流の低減に好ましい。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を示す実施形態に基づいて説明する。

【0033】(実施形態1) 図1は、本発明の実施形態1に係るハイブリッド型発電システム全体の回路図である。同図を参照して、実施形態1のハイブリッド型発電システムは、第1の発電システムとしての太陽光発電システムAと、第2の発電システムとしてのコーチェネレーションシステムBとを有している。

【0034】太陽光発電システムAは、太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池(太陽電池アレイと称してもよい)2と、この太陽電池2からの出力が太陽電池2側に逆流しないようにするダイオードや開閉器からなる接続部4と、太陽電池2からの直流電力を商用電源と同期がとれた所要の交流電力に変換するパワーコンディショナ6とを備えた太陽光発電システムAを有する。

【0035】実施形態1におけるパワーコンディショナ6は、太陽電池の直流電圧を昇圧する昇圧回路と、系統連系用のインバータ回路と、昇圧回路およびインバータ回路の動作を制御する制御回路とを少なくとも有している。なお、実施形態1におけるパワーコンディショナ6は、上述のように昇圧回路やインバータ回路を備えているものの、昇圧回路を備えることを必須とするものではなく、主たる部分としてインバータ回路を備えているとよい。

【0036】また、パワーコンディショナ6は、一般には系統側の異常などのときに装置を安全に停止させる系統連系保護装置部を備えているが、この保護装置部を本

(5)

特開2001-258160

8

7
発明のパワーコンディショナ6に含めても含めなくてもよい。

【0037】また、実施形態1でのインバータ回路は、系統連系用であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、系統連系とは無関係の独立したものも含むものである。

【0038】要するに、本発明のパワーコンディショナ8は少なくとも系統連系形または独立形のインバータ回路を備えていればよい。

【0039】また、系統連系用のインバータ回路の回路方式としては、商用周波数トランス絶縁方式や、高周波トランス絶縁方式や、トランスレス方式などがあるが、本発明はいずれの方式も含む。

【0040】コーチェネレーションシステムBは、機械的エネルギー発生手段でありまた熱エネルギー発生手段でもあるガスエンジン8と、ガスエンジン8の機械的エネルギーを電気的エネルギー（交流電力）に変換する発電機10と、発電機10からの交流電力を整流して直流電力を得る整流回路12と、この整流回路12からの直流電力を所要の交流電力に変換するため前記太陽光発電システムAと共に用いられるパワーコンディショナ6とを有するとともに、さらにガスエンジン8の熱エネルギーを回収する熱回収装置14を有したコーチェネレーションシステムBを有する。

【0041】実施形態1では機械的エネルギー発生手段としてガスエンジン8を用いているが、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンなどの他のエンジンでも構わない。また、機械的エネルギー発生手段としてエンジンに限らず、他の動力手段、例えば水車、風車、その他の機械であっても構わない。

【0042】発電機10は、機械動力を受けて電力を発生する回転電気機械や、機械動力を受けて電力を発生する回転機などがあるが、要するに、機械動力を受けて電力を発生する機械のすべてが含まれる。なお、発生電力としては実施形態1の場合は交流であるが、本発明はこれに限定されるものではなく直流の電力を発生するものも含まれる。例えばDCダイナのように直流の電力を発生する発電機の場合は、前記整流回路12は不要となる。

【0043】整流回路12は、平滑作用を有しても有していないともよく、本発明は、このいずれも含む。

【0044】熱回収装置14は、ガスエンジン8に対して一対の配管16（一方の配管が給水用、他方の配管が戻し用となる。）を介して接続された温水タンク14aと、この温水タンク14aに対して一対の配管18（一方の配管が給水用、他方の配管が戻し用となる。）を介して接続された温水利用機器14bとを有する。ここで、前記一対の配管16は、ガスエンジン8内に引き込まれていて、ガスエンジン8の発生熱で加熱され、その内部を流れる冷水を温水に変えるようになっている。温

10 水タンク14aは、温水を所要容積分溜めることができ、内部の温水が減ると補給管19から冷水が供給されるとともに、その冷水をガスエンジン8の発熱で温水に変えられるようになっている。温水利用機器14bには、温水タンク14a内の温水を利用する給湯器や浴槽や温水暖房機、その他がある。なお、17は系統電源である。

【0045】実施形態1では太陽光発電システムAの接続箱4とパワーコンディショナ8との間の配線にコーチェネレーションシステムBの整流回路12の出力部が配線でもって半田付けされているが、この半田付けに代えて、コネクタや圧着端子15として、前記整流回路12の出力端子が、パワーコンディショナ8の入力端子にコネクタや圧着端子によって着脱自在に構成してもよい。

【0046】実施形態1のハイブリッド型発電システムにおいては、太陽光発電システムAとコーチェネレーションシステムBとでパワーコンディショナ8を共用しているから、システム全体のコストを削減でき、また、昼間ではパワーコンディショナ6は、太陽光発電システム20 Aのパワーコンディショナとして稼働し、夜間や曇天ではコーチェネレーションシステムBのパワーコンディショナとして稼働するから、パワーコンディショナ6の休止期間が減り、システムとしての稼働率が向上したものとなっている。

【0047】また、実施形態1では、機械的エネルギー発生手段を設けているために、この機械的エネルギーを電気的エネルギーに変換するための発電機が必要となっているが、燃料電池等の一次電池や二次電池を用いると、当初より直流電力が得られるので、ガスエンジンや発電機や整流平滑回路等が不要となってさらに製造コストの低減に好ましいし、ガスエンジンを駆動するエネルギーが不要となりさらにランニングコストの削減が可能となって好ましい。

【0048】（実施形態2）図2は、本発明の実施形態2に係るハイブリッド型発電システムの回路図であり、図1と対応する部分には同一の符号を付し、その同一の符号に係る部分についての詳しい説明は省略する。

【0049】この実施形態2の発電システムにおいては、パワーコンディショナ8は、第1の発電システムとしての太陽光発電システムAの運転状態に応じて第2の発電システムとしてのコーチェネレーションシステムBの運転を制御するようになっている。具体的に言えばこの実施形態2では、太陽光発電システムAが運転中は、コーチェネレーションシステムBを運転停止させておく。また、パワーコンディショナ8の制御回路8eは、太陽光発電システムAの運転状態を監視している。例えば昼間で太陽光があるときは、太陽光発電システムAは運転中、すなわち、太陽電池2が発電し、それからの直流水力がパワーコンディショナ6で系統に逆糸した交流電力に変換されている。そして、コーチェネレーション

(6)

特開2001-258160

9

システムBを運転停止させている。

【0050】パワーコンディショナ8は、内部に昇圧回路やインバータ回路を制御するマイクロコンピュータ搭載の制御回路を備えているが、この制御回路において、夜間や曇天になって太陽光発電システムAから交流電力が得られなくなると検出すると、制御回路は、コージェネレーションシステムBのガスエンジン8のスタータに運転開始指令信号（例えばリレーの無接点のオンオフ信号）を送り込み、ガスエンジン8を起動させる。ガスエンジン8には、マイクロコンピュータが搭載されており、ガスエンジン8におけるマイクロコンピュータは、パワーコンディショナ8からの運転開始指令信号の入力に応答してガスエンジン8内のスタータモータを駆動し、これによって、ガスエンジン8の起動に必要な機械を動かす一方でイグニッションコイルに通してスパークプラグに点火させてガスエンジン8を起動させる。これはガスエンジン8に代えてガソリンエンジンやディーゼルエンジンに代えた場合も前記と同様に可能である。

【0051】これによって、コージェネレーションシステムBは運転状態に移行する。なお、制御回路における太陽光発電システムAの運転状態の監視は、例えば、昇圧回路の前段側に、電圧センサを設け、この電圧センサの出力を制御回路に入力できるようにしておけば、制御回路は、この電圧センサ出力から太陽光発電システムAの運転状態を監視できることになる。もちろん、他の方式によっても太陽光発電システムAの運転状態を監視することができるが、本発明はどの監視によるかには限はない。

【0052】なお、パワーコンディショナ8内の制御回路からコージェネレーションシステムBのエンジンへの運転開始指令信号の送り込みは、有線でも無線でも構わないし、その信号の送信形態はなんでもよい。

【0053】太陽光発電システムAとコージェネレーションシステムBとの出力特性が異なるために、同時に両システムを運転させることができない。そのため太陽光発電システムAが運転中はコージェネレーションシステムBの運転はできないものの、太陽光発電システムAが夜間や曇天で出力が低下したり運転停止すると、コージェネレーションシステムBが運転可能となる。しかしながら、コージェネレーションシステムBの運転可能なタイミングが不明であると、太陽光発電システムAからコージェネレーションシステムBへの運転の移行過程で両システムが共に運転停止の場合があり、システムの稼働率の低下につながる。

【0054】そこで、実施態様2によると、太陽光発電システムAが夜間や曇天などで運転停止の場合、即座にコージェネレーションシステムBの運転を開始せられ、システムの稼働率が高くなる。

【0055】（実施態様3）図3は、本発明の実施態様3に係るハイブリッド型発電システムの回路図であり、

10

図1と対応する部分には同一の符号を付し、その同一の符号に係る部分についての詳しい説明は省略する。

【0056】パワーコンディショナ8内のインバータ回路は、天候によって変動する太陽電池2の出力を有効に取り出すために最大電力追従する機能を有する。最大電力追従とは、太陽電池の出力変動に対して太陽電池の動作点が常時、最大出力点を追従するように変化させ、太陽電池から最大出力を取り出す制御（MPPT制御）であるから、太陽光発電システムAが運転中の場合、パワーコンディショナ8への入力が変動する出力特性を有する。一方、コージェネレーションシステムBの場合、エンジン効率を最大としてそれからの排気ガスを最小とするために発電機出力を一定としてパワーコンディショナ6への入力が一定となるよう制御する。

【0057】このように前記両システムA、Bはその出力特性が異なるから、両システムA、Bを同時に運転状態とすることはできない。そこで、実施形態3の発電システムにおいては、発電機8の後段側にコンバータ18を設け、このコンバータ18の機能により、両システムA、Bを同時に系統に連系させて運転できるようにしている。

【0058】すなわち、このコンバータ18は、電流制御型であって、発電機8の出力電力を一定に維持させながら、太陽光発電システムAにおける太陽電池2の出力電圧の変動に合わせて出力電流を制御する。つまりこのコンバータ18の出力電圧は、太陽電池2の出力電圧によって決定され、電流源として機能するようになっている。

【0059】これによって、実施形態3では太陽電池2の出力電力とコージェネレーションシステムBの出力電力との特性に差異が無くなり、両システムA、Bの出力電力を同時にパワーコンディショナ8で変換し、系統に連系した運転を行わせることができる。

【0060】（実施形態4）図4は、本発明の実施形態4に係るハイブリッド型発電システムの回路図であり、図1と対応する部分には同一の符号を付し、その同一の符号に係る部分についての詳しい説明は省略する。

【0061】パワーコンディショナ8内のインバータ回路は、天候によって変動する太陽電池の出力を有効に取り出すために最大電力追従する機能を有する。最大電力追従とは、太陽電池の出力変動に対して太陽電池の動作点が常時、最大出力点を追従するように変化させ、太陽電池から最大出力を取り出す制御（MPPT制御）であるから、太陽光発電システムAが運転中の場合、パワーコンディショナ8への入力が変動する出力特性を有する。一方、コージェネレーションシステムBの場合、エンジン効率を最大としてそれからの排気ガスを最小とするために発電機出力を一定としてパワーコンディショナ6への入力が一定となるよう制御する。

【0062】このように前記両システムA、Bはその出

(7)

11

力特性が異なるから、両システムA、Bを同時に運転状態とすることはできない。

【0063】そこで、実施形態4の発電システムにおいては、太陽光発電システムAの出力をパワーコンディショナ5の昇圧回路8aに入力する一方、コージェネレーションシステムBの出力をパワーコンディショナ6のインバータ回路8bに入力することで両システムA、Bを同時に系統に接続させて運転できるようにしている。

【0064】なお、パワーコンディショナ6は、商用電源として200V系統に系統連系するために直流電圧として約350V必要とされる。この場合、太陽光発電システムAの出力電圧は内線規定により定格電圧で約200~250Vに設計されている。また、太陽光発電システムAの出力電圧は、温度や照度により変動する。したがって、パワーコンディショナ6は、昇圧回路8aと、インバータ回路8bとを接続したものが一般的となっている。ここで、昇圧回路8aは、太陽電池2の出力電圧を一定電圧（約350V、ただし系統電圧で変化する。）に昇圧し、インバータ回路8bはこの昇圧した直流電圧を系統電圧に同期した正弦波に変換している。

【0065】また、コージェネレーションシステムBにおける発電機10の出力電圧を直流に整流した後の出力電圧をパワーコンディショナ6の昇圧回路8bの出力部に接続すれば、一定の出力電圧であるから、コージェネレーションシステムBを効率よく運転させられる。ただし、コージェネレーションシステムBからの出力電圧が直流の350V付近で最大効率となるように発電機10等の設計を行う必要がある。あるいは、発電機10とパワーコンディショナ6との間に昇圧または降圧のコンバータを挿入し、パワーコンディショナ6の昇圧回路8bの出力電圧を可変にしても可能である。

【0066】これによって、太陽電池2とコージェネレーションシステムBの出力特性の違いが無くなり、太陽電池2からの発電電力とコージェネレーションシステムBからの発電電力を同時にパワーコンディショナ6で変換して系統連系することができる。

【0067】実施形態4のシステムでは、太陽電池2が発電状態にあるときも、コージェネレーションシステムBを稼動することができます。これによって、システム全体の運用方法に制限が無くなり、最も効率の良いシステムとすることができます。例えば温水を利用する時間帯に合わせてコージェネレーションシステムBを稼動することができる。

【0068】（実施形態5）図5は、本発明の実施形態5に係るハイブリッド型発電システムの回路図である。図5において、図1と対応する部分には同一の符号を付し、その周囲の符号に係る部分についての詳しい説明は省略する。

【0069】実施形態5においては、太陽光発電システムAの太陽電池2の内部に蛇行状など所要のパターンで

特開2001-258160

12

もって該太陽電池2内部に給水管18を密に配設し、この給水管18に対して、コージェネレーションシステムBからの冷水を循環ポンプ20により循環させて太陽電池2の温度を低下させてその発電効率を高めるようしている一方、コージェネレーションシステムBからは太陽光発電システムAの太陽電池2に対して循環ポンプ18により温水を循環させて該太陽電池2上の積雪を溶かすことでコージェネレーションシステムBを融雪装置として機能させるようしている。

【0070】すなわち、夏場においては、太陽電池の温度が上昇することによるその出力電圧の低下があり、また、冬場においては、積雪により太陽電池の温度が下がって発電効率が低下する。実施形態5では、上述のように夏場ではコージェネレーションシステムBからの冷水を循環させて太陽電池2の温度を低下させてその発電効率を高めるようしている一方、冬場ではコージェネレーションシステムBからは太陽光発電システムAの太陽電池2に対して温水を循環させて該太陽電池2上の積雪を溶かすことでコージェネレーションシステムBを融雪装置として機能させている。

【0071】（実施形態6）図6および図7は、本発明の実施形態6に係るハイブリッド型発電システムにかかり、図6は、そのシステムにおけるパワーコンディショナの回路図、図7はパワーコンディショナのスイッチングパターンを示す図であり、これらの図において図1と対応する部分には同一の符号を付し、その同一の符号に係る部分についての詳しい説明は省略する。なお、図6のパワーコンディショナは、昇圧回路は省略され、インバータ回路のみが示されている。

【0072】実施形態6におけるパワーコンディショナ6は、図6で示されるように、4つのスイッチング素子Q1~Q4をフルブリッジ接続して構成されたインバータ回路を有している。なお、スイッチング素子の接続関係ならびに、それと商用電源との間に接続されるリアクトル、コンデンサは、この種のパワーコンディショナでは周知があるのでその説明を省略する。

【0073】コージェネレーションシステムBの駆動時においては、図7で示すように、前記フルブリッジ構成における一方のアーム（スイッチング素子Q1、Q2で構成される）において、高電圧側のスイッチング素子Q1を出力電流に対応したPWM駆動し、低電圧側のスイッチング素子Q2をスイッチング素子Q1に対して反転駆動する一方、他方のアーム（スイッチング素子Q3、Q4で構成される）において、高電圧側のスイッチング素子Q3を系統電圧に同期してオフ、低電圧側のスイッチング素子Q4を系統電圧に同期してオンさせるシングルキャリアスイッチング方式で動作させる。

【0074】これによって、このインバータ回路は、直流電圧を系統に同期した交流電圧に変換するうえでの効率が向上させられる。

(8)

13

【0075】すなわち、現在、主流となっているトランジスタ型のパワーコンディショナにおいて、太陽光発電システムAで図7で示されるシングルキャリアスイッチング方式とすると、太陽電池の対地間容量により系統電源から対地間に大きな漏れ電流が発生する。太陽電池の対地間静電容量は、太陽電池の発電容量、設置状況、天候特に雨天日などで大きく変化し、最悪では系統電源側のブレーカが過電流を検出して誤動作する状態になる。

【0076】コージェネレーションシステムBでは、発電機と対地間の静電容量はほぼ一定であり、過電流ブレーカが誤動作する程の静電容量は無い。したがって、コージェネレーションシステムBでは図7で示されるシングルキャリアスイッチング方式としても問題はない。シングルキャリアスイッチング方式は、通常のダブルキャリアスイッチング方式と比較して、PWM駆動していない方のアームのスイッチング回数が少ないため、スイッチング損失が少なく、また、変換効率があがるという効果が得られる。

【0077】(実施形態7) 図8は、本発明の実施形態7に係るハイブリッド型発電システムにおけるパワーコンディショナのインバータ回路におけるダブルキャリアスイッチング方式によるスイッチングパターンを示す図である。実施形態7におけるパワーコンディショナのインバータ回路の回路構成そのものは図6と同じなのでその図示は省略する。また、昇圧回路の図示も省略されている。

【0078】実施形態7においては、パワーコンディショナを太陽光発電システム用のパワーコンディショナとして機能させる場合は、図8で示されているダブルキャリアスイッチング方式のスイッチングパターンで各スイッチング素子Q1～Q4を駆動し、コージェネレーションシステム用のパワーコンディショナとして機能させる場合は、図7で示されているシングルキャリアスイッチング方式のスイッチングパターンでスイッチング素子Q1～Q4を駆動するようにしている。

【0079】実施形態7によると、パワーコンディショナに対する入力側が太陽光発電システムAやコージェネレーションシステムBに変わってもそれぞれの発電システムに最適なスイッチング方式を選択することができるから、システムとしての効率の向上と漏れ電流の低減が可能となって好ましい。

特開2001-258160

14

【0080】
【発明の効果】本発明によれば、太陽電池の直流電力を所要容量の交流電力に変換するパワーコンディショナを備えた第1の発電システムと、内部の直流電力を所要容量の交流電力に変換するパワーコンディショナを備えた第2の発電システムとを備え、前記両システムは、前記電力の変換に同一のパワーコンディショナを共用しているので、パワーコンディショナは、夜間や暴天で第1の発電システムからの直流電力を交流電力に変換しなくても、第2の発電システムからの直流電力を交流電力に変換するのに感動させることができあり、稼働率の高いシステムとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るハイブリッド型発電システムの回路図

【図2】本発明の実施形態2に係るハイブリッド型発電システムの回路図

【図3】本発明の実施形態3に係るハイブリッド型発電システムの回路図

【図4】本発明の実施形態4に係るハイブリッド型発電システムの回路図

【図5】本発明の実施形態5に係るハイブリッド型発電システムの回路図

【図6】本発明の実施形態6に係るハイブリッド型発電システムにおけるパワーコンディショナの回路図

【図7】図6のパワーコンディショナの動作説明に供するスイッチングパターンを示す図

【図8】本発明の実施形態7に係るハイブリッド型発電システムにおけるパワーコンディショナの動作説明に供するスイッチングパターンを示す図

【符号の説明】

A 太陽光発電システム

2 太陽電池

4 接続箱

6 パワーコンディショナ

B コージェネレーションシステム

8 ガスエンジン

10 発電機

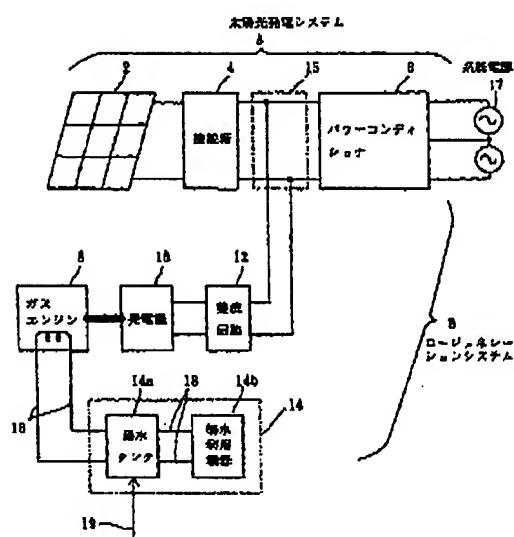
12 整流回路

40 14 熱回収装置

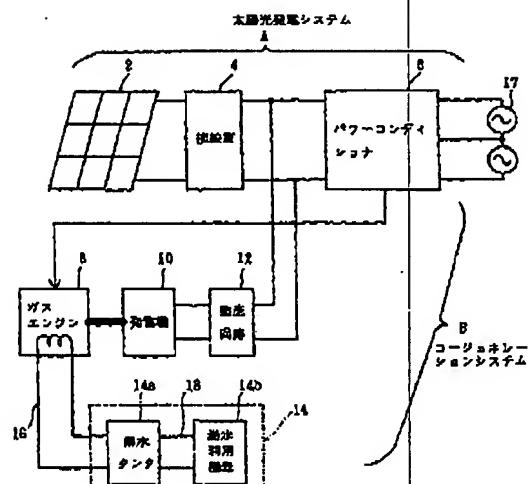
(9)

特開2001-258160

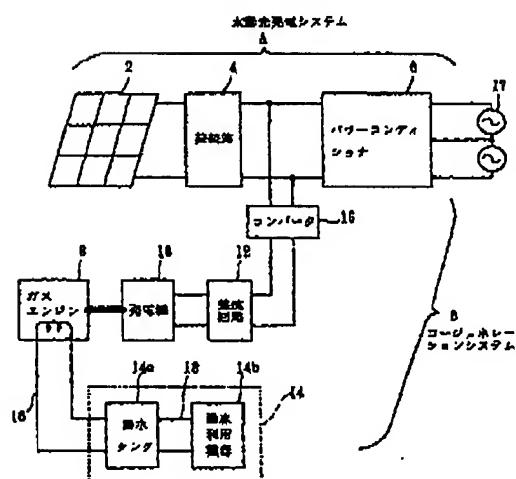
【図1】



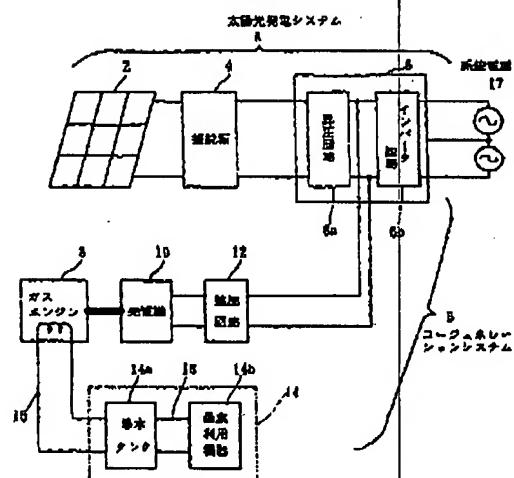
【図2】



【図3】

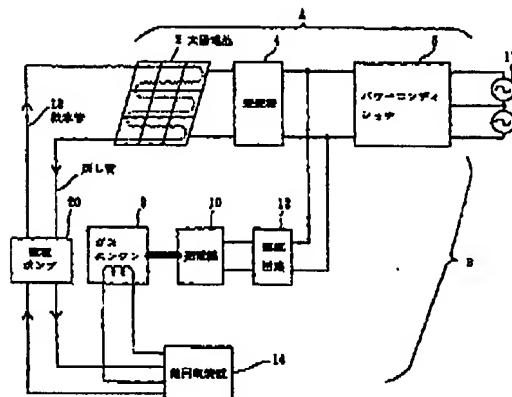


【図4】

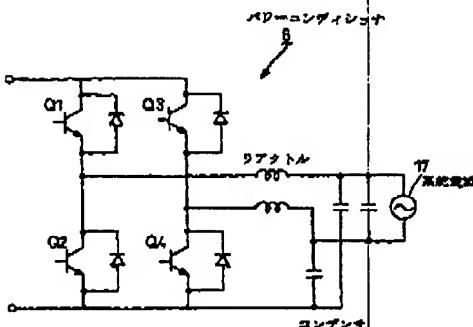


(10) 特開2001-258160

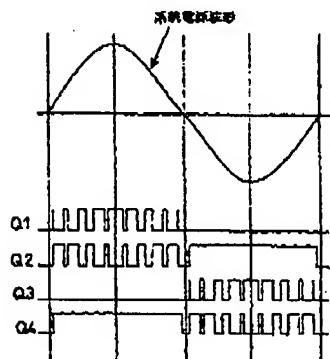
【図5】



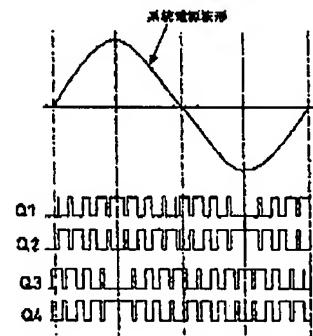
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 馬渕 雅夫

京都府京都市右京区花園土室町10番地 オ
ムロン株式会社内

(72)発明者 田辺 勝隆

京都府京都市右京区花園土室町10番地 オ
ムロン株式会社内

F ターム(参考) 5G003 AA05 AA06 AA07 BA01 DA07

DA18 GB03 GB06

5G066 HA30 HB02 HB06 HB07

5H007 BB05 BB07 CA01 CB05 DB07

EA02

5H420 BB12 CC03 CC06 DD03 EA11

EA45 EB09 EB38 EB39